

# TEMPERATURE ADJUSTING METHOD AND ALIGNER TO WHICH THIS METHOD IS APPLIED

Patent number: WO9912194

Publication date: 1999-03-11

Inventor: SHIRAISHI NAOMASA [JP]

Applicant: NIPPON KOGAKU KK [JP];; SHIRAISHI NAOMASA [JP]

Classification:

- international: H01L21/027; G03F7/20

- european: G03F7/20A; G03F7/20T26

Application number: WO1998JP03744 19980824

Priority number(s): JP19970233846 19970829

Also published as:

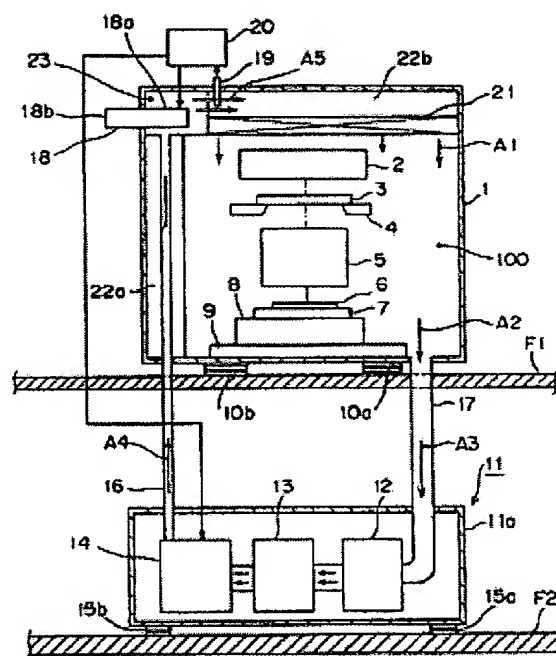
EP1041605 (A1)

Cited documents:

JP63042121  
JP5164361  
JP2199814  
JP4022118  
JP57164739U

## Abstract of WO9912194

An aligner body comprising subunits ranging from an illumination optical system (2) to a wafer stage (8) is accommodated inside a thermostatic chamber (100) of a chamber (1). A gas (A2) whose temperature has been raised by the heat generated from the aligner body is sent into a fluid feeder (11) disposed below the floor of the chamber (1) from the chamber (100) via an exhaust duct (17) and, after its temperature is adjusted to a predetermined temperature, it is supplied to a supply duct (16). The gas (A4) so supplied is then guided into a temperature adjusting chamber (23) disposed on the ceiling portion of the chamber (1) and its temperature is accurately adjusted to a desired target temperature by a Peltier device (18) disposed inside this chamber (23). The gas (A5) with a constant temperature is sent into the thermostatic chamber (100) through a dust collecting filter (21) inside a filter chamber (22b). In this way, the vibration generated by the temperature adjustment is not transmitted into the chamber (1) in which the aligner body is accommodated, and the temperature inside this chamber (1) is adjusted highly accurately to a constant level.





<p>(51) 国際特許分類6 H01L 21/027, G03F 7/20</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO99/12194</p> <p>(43) 国際公開日 1999年3月11日(11.03.99)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP98/03744</p> <p>(22) 国際出願日 1998年8月24日(24.08.98)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平9/233846 1997年8月29日(29.08.97) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 ニコン(NIKON CORPORATION)[JP/JP] 〒100-8331 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 白石直正(SHIRAISHI, Naomasa)[JP/JP] 〒100-8331 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社 ニコン内 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 大菅義之(OSUGA, Yoshiyuki) 〒102-0084 東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3F Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54)Title: TEMPERATURE ADJUSTING METHOD AND ALIGNER TO WHICH THIS METHOD IS APPLIED</p> <p>(54)発明の名称 温度制御方法及び該方法を使用する露光装置</p> <p>(57) Abstract</p> <p>An aligner body comprising subunits ranging from an illumination optical system (2) to a wafer stage (8) is accommodated inside a thermostatic chamber (100) of a chamber (1). A gas (A2) whose temperature has been raised by the heat generated from the aligner body is sent into a fluid feeder (11) disposed below the floor of the chamber (1) from the chamber (100) via an exhaust duct (17) and, after its temperature is adjusted to a predetermined temperature, it is supplied to a supply duct (16). The gas (A4) so supplied is then guided into a temperature adjusting chamber (23) disposed on the ceiling portion of the chamber (1) and its temperature is accurately adjusted to a desired target temperature by a Peltier device (18) disposed inside this chamber (23). The gas (A5) with a constant temperature is sent into the thermostatic chamber (100) through a dust collecting filter (21) inside a filter chamber (22b). In this way, the vibration generated by the temperature adjustment is not transmitted into the chamber (1) in which the aligner body is accommodated, and the temperature inside this chamber (1) is adjusted highly accurately to a constant level.</p>		

(57)要約

チャンパー1の恒温室100内に照明光学系2～ウエハステージ8よりなる露光本体部が収納されている。露光本体部から生じる熱により温度上昇した気体A2を、恒温室100内から排気ダクト17を介して、チャンパー1の床下に設置されている流体供給装置11内に送り込み、所定温度に温度調整して送風ダクト16に供給する。供給された気体A4を、チャンパー1の天井部に設けた温度制御室23内に導き、その内部のペルチェ素子18により所望の目標温度に正確に調節する。これによって恒温化された気体A5をフィルタ室22b内の吸塵フィルタ21を介して恒温室100内に送風する。

これにより、チャンパー1内に露光本体部が収納されている露光装置に対して、温度制御に伴う振動をチャンパー1内に伝えることなく、そのチャンパー1内の温度を高精度に恒温化する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア
AM	アルメニア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AT	オーストリア	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
AU	オーストラリア	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
AZ	アゼルバイジャン	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BG	ブルガリア	GW	ギニア・ビサウ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ		共和国	TT	トリニダード・トバゴ
BR	ブラジル	HR	クロアチア	ML	マリ	UA	ウクライナ
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UG	ウガンダ
CA	カナダ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	US	米国
CF	中央アフリカ	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UZ	ウズベキスタン
CG	コンゴ	IL	イスラエル	MX	メキシコ	VN	ヴェトナム
CH	スイス	IN	インド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラビア
CI	コートジボアール	IS	アイスランド	NL	オランダ	ZW	ジンバブエ
CM	カメルーン	IT	イタリア	NQ	ノールウェー		
CN	中国	JP	日本	NZ	ニュージーランド		
CU	キューバ	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CY	キプロス	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
CZ	チェッコ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DE	ドイツ	KR	韓国	RU	ロシア		
DK	デンマーク	KZ	カザフスタン	SD	スーダン		
EE	エストニア	LC	セントルシア	SE	スウェーデン		
ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール		

## 明 細 書

## 温度制御方法及び該方法を使用する露光装置

## 5 技術分野

本発明は、例えば半導体素子、撮像素子（ＣＣＤ等）、液晶表示素子、又は薄膜磁気ヘッド等を製造するためのフォトリソグラフィ工程中で使用される露光装置のチャンバー内の温度を制御するための温度制御方法、及びこの方法を使用する露光装置に関する。

10

## 背景技術

- 半導体素子等を製造する際に、マスクとしてのレチクルのパターンを投影光学系を介して、又は直接に感光基板としてのレジストが塗布されたウエハ上の各ショット領域に転写する露光装置が使用されている。従来は露光装置として、
- 15 所謂ステップ・アンド・リピート方式の縮小投影型の露光装置（ステッパー）が多用されていたが、最近ではレチクルとウエハとを投影光学系に対して同期走査して露光を行うステップ・アンド・スキャン方式の投影露光装置も注目されている。

第１図は、従来の露光装置を示す概略構成図である。

- 20 第１図において、例えば半導体素子は、ウエハ６上に多数層の回路パターンを所定の位置関係で重ねて露光することにより形成されるため、ウエハ６の露光工程においては、露光されるパターン像とウエハ６上の既存パターンとの位置合わせ精度や、フォーカス位置の制御精度を高めることが極めて重要である。
- このため、露光装置はその内部の気温が一定値となるように制御された、一般
- 25 に「チャンバー」と呼ばれる隔離室を有し、チャンバー１の内部（チャンバー

室内、即ち恒温室 100) に投影光学系 5 やステージ等の精密部品よりなる露光本体部が設置されている。この露光本体部は、照明光学系 2、レチクル 3 を保持、位置決めするレチクルステージ 4、投影光学系 5、ウエハ 6 を保持するウエハホルダ 7、及びウエハ 6 (ウエハホルダ 7) を位置決めするウエハステージ 8 より構成されている。また、ウエハステージ 8 は、フレーム部材 9 を介してチャンバー 1 の床面に設置されている。そして、チャンバー 1 は、半導体製造工場の或る階の床 F 1 に設置されている。

また、チャンバー 1 室内の温度を一定に保つために、チャンバー 1 内には流体供給装置 11 が設けられている。この流体供給装置 11 は、冷却機 13 及びヒーター 14 を備え、チャンバー 1 外の空気あるいはチャンバー 1 室内の空気を取り込み、冷却機 13 及びヒーター 14 の作用によりその温度を一定値に制御してチャンバー 1 室内に送り込んでいる。冷却機 13 は、冷媒をコンプレッサー等により加圧・液化し、その気化熱により空気を冷却する装置であり、コンプレッサーを動作させるためにモータ等の動力源を有している。チャンバー 1 室内に設置されるステージ等の部品は、それぞれかなりの重量物であり、かつ高速動作を要求されるものであり、その駆動系の発熱量はかなりのものとなり、チャンバー 1 の流体供給装置 11 にはかなりの冷却能力が要求されるため、冷却機 13 のコンプレッサーは大型のものを使用する必要がある。

また、回路パターンの転写に有害な微小な塵埃の、チャンバー 1 室内への流入を防ぐため、温度制御された空気をチャンバー 1 室内に送風する際には HEPA フィルタ (High efficiency particulate air-filter) のような吸塵フィルタ 21 を通過させる必要がある。このため、送風用の加圧ファン 12 及びモータよりなる加圧器には、送風される空気にその吸塵フィルタ 21 を通過させるに十分なだけの圧力を加えることのできる出力が要求され、大型の加圧ファン 12 及びモータが使用されている。

第2図は、従来の他の露光装置を示す概略構成図である。

第2図に示した露光装置は、流体供給装置11がチャンバー1内ではなく、  
チャンバー11の外壁に取り付けられている点で、第1図に示した露光装置と  
異なっているが、その他の照明光学系2、レチクル3を保持、位置決めするレ  
5 チクルステージ4、投影光学系5、ウェハ6を保持するウェハホルダ7、ウェ  
ハステージ8、フレーム部材9等を恒温室100内に有するのは同じである。  
また、流体供給装置11が、加圧ファン12、冷却機13、ヒーター14を有  
し、温度制御した空気を吸塵フィルタ21を通過させて恒温室100内に送風  
して、チャンバー1内を温度制御する点も、第1図に示した露光装置と同じで  
10 ある。そして、流体供給装置11が取付けられたチャンバー1は、ともに半導  
体製造工場の或る階の床F1に設置されている。

また、最近ではチャンバー1室内の気温を恒温化するだけでなく、露光装置  
の特定の局所領域（リニアモーターのコイル部等）に恒温化された液体を送り、  
その部分をより強力に温度制御するような装置も使用されている。

15 上記の如く従来の露光装置では、チャンバー1内あるいはチャンバー11の  
外壁に流体供給装置11を備えていた。そのため、流体供給装置11の動作時  
に生じる振動が露光装置の位置決め精度等を低下させてしまうという不都合が  
あった。即ち、流体供給装置11を構成する冷却機13のコンプレッサー、及  
び加圧器の加圧ファン12やモーターから生じる振動が、ウェハ6が載置され  
20 たウェハステージ8を振動させてウェハ6の位置決め精度、ひいては重ね合わ  
せ精度を悪化させたり、投影光学系5を振動させて転写像のコントラストを低  
下させていた。

これまでの露光装置では、装置に要求される精度に比べて、チャンバー用の  
流体供給装置の動作時の振動による影響が小さかったためあまり問題にはなら  
25 なかった。しかしながら、今後半導体集積回路等がますます微細化するにつれ

て、露光装置に要求される位置決め精度等が一層厳しくなると、その振動の影響が無視できなくなると考えられる。

- 本発明は斯かる点に鑑み、チャンバー内に設置された露光本体部を有する露光装置に対して、そのチャンバー内の温度を制御できると共に、その温度制御
- 5 に伴う振動に起因する悪影響を軽減できる温度制御方法を提供することを第1の目的とする。更に本発明は、そのような温度制御方法を使用できる露光装置を提供することを第2の目的とする。

#### 発明の開示

- 10 本発明による温度制御方法は、マスクパターンを基板上に転写する露光本体部を内部に備えたチャンバー（1）内の温度制御方法において、そのチャンバー（1）とは別に独立して設けられた流体供給装置（11, 11A, 11B）から、そのチャンバー（1）に送られる流体（気体、液体等）を出力し、その流体供給装置（11, 11A, 11B）から供給された後、そのチャンバー（1）
- 15 内に供給される前に、その流体の温度を制御するものである。

- 斯かる本発明によれば、そのチャンバーに送られる流体の温度を制御することによってそのチャンバー内の温度が制御される。これによって、従来はチャンバー中にあった振動源である温度調整設備をチャンバーの外部に設置できるため、チャンバーからは振動源が無くなる。また、その流体の温度制御時の振
- 20 動はそのチャンバー内に伝わりにくいため、その振動に起因する露光本体部の位置決め精度の悪化等の悪影響が軽減される。

- また、本発明による露光装置は、マスクパターンを基板上に転写する露光本体部がチャンバー（1）内に設置された露光装置であって、そのチャンバーの外部に設置され、そのチャンバー（1）内に温度制御用の流体を供給する流体
- 25 供給装置（11, 11A, 11B）を有するものである。斯かる本発明によれ

ば、温度制御用の流体を出力する流体供給装置（１１，１１Ａ，１１Ｂ）の振動はそのチャンバー（１）内に伝わりにくいため、本発明の温度制御方法がほぼ実施できる。

この場合、その流体供給装置（１１，１１Ａ，１１Ｂ）から出力される流体  
5 の温度を制御してそのチャンバー（１）内に送り出す温度制御装置（１８，２４，４３）を備え、そのチャンバー（１）内の温度を所定温度に制御することが望ましい。このとき、その温度制御装置（１８，２４，４３）によって、そのチャンバー（１）内に送られる流体の温度が制御されるため、本発明の温度制御方法が使用できる。

10 更に、そのチャンバー（１）に流入する流体の温度の最終的な制御は、チャンバーから離れた位置に配置された流体供給装置（１１，１１Ａ，１１Ｂ）が行うのではなく、例えばチャンバー（１）内の恒温室の近傍に配置されたその温度制御装置（１８，２４，４３）が行っている。従って、その流体供給装置（１１，１１Ａ，１１Ｂ）とそのチャンバー（１）との距離が離れていても、  
15 温度制御のフィードバックループが長くなることはなく、チャンバー（１）内の気温、又はチャンバー（１）内で使用される流体の温度を高精度に所望の温度に制御できる。これによって、投影光学系（５）やステージ系（４，８）等の露光本体部を恒温化しつつ、かつ振動の少ない高精度な露光装置が実現できる。

20 この場合、その流体供給装置（１１，１１Ａ，１１Ｂ）は、その流体の温度を制御する流体供給装置（１３－１４，１３－１４ａ－１４ｂ）を有することが望ましい。この流体供給装置（１３－１４，１３－１４ａ－１４ｂ）でそのチャンバー（１）に供給する流体の温度を大まかに制御しておくことによって、そのチャンバー（１）の近くに配置されたその温度制御装置（１８，２４，４  
25 ３）での温度制御量は小さくなるため、その温度制御装置（１８，２４，４３）



は、振動源を持たないヒーターやペルチェ素子（１８）等の温度制御素子で容易に構成でき、そのチャンバー（１）内の振動が更に少なくなる。

また、その流体供給装置（１１Ａ）は一例として、温度の異なる複数の流体を出力し、その温度制御装置（２４）は、それら複数の流体を所定の比率で混合するものである。温度の異なる複数の流体の混合比の制御によって、所望の温度の流体が得られる。

また、その温度制御装置（１８，２４，４３）で制御されたその流体の温度を検出する検出器（１９）をさらに有し、少なくともその温度制御装置（１８，２４，４３）、及びその流体供給装置（１３－１４，１３－１４ａ－１４ｂ）の一方は、その検出器（１９）の検出結果に基づいてその流体の温度を制御することが望ましい。そのチャンバー（１）と殆ど一体的に設けられた検出器（１９）の温度をフィードバックすることによって、チャンバー（１）内の温度の制御精度が向上する。

また、その流体供給装置（１１，１１Ａ，１１Ｂ）は、そのチャンバー（１）とは異なる床面に設置されていることが望ましい。これによって、その流体供給装置（１１，１１Ａ，１１Ｂ）の振動はそのチャンバー（１）内に全く伝わらないようになる。

また、その流体供給装置（１１，１１Ａ，１１Ｂ）は、この流体供給装置（１１，１１Ａ，１１Ｂ）の振動がその露光本体部に伝わらないように設置されていることが望ましい。

次に、本発明による露光装置は、マスクパターンを基板上に転写する露光本体部が、所定温度に制御されたチャンバー（１）内に設置された露光装置であって、そのチャンバー（１）内の温度を制御するための機械室（１１，１１Ａ，１１Ｂ）をそのチャンバー（１）の床下に設置するものである。この第２の露光装置によっても、その機械室（１１，１１Ａ，１１Ｂ）の温度制御時の振動

はそのチャンバー（１）内に伝わらないため、その振動に起因する露光本体部での位置決め精度の悪化等の悪影響が軽減される。

本発明のクレーム１に係る露光装置は、マスクに形成されたパターンの像を基板上に転写する露光本体部を内部に備えるチャンバーと、上記チャンバー内に流体を供給する流体供給装置とを含み、上記流体供給装置は、当該流体供給装置で発生した振動が上記チャンバーに対して伝わらないように設置されている。斯かる本発明によれば、温度制御用の流体を供給する流体供給装置の振動はそのチャンバー内に伝わりにくいため、本発明の温度制御方法を使用できる露光装置が実現できる。

10 本発明のクレーム２に係る露光装置は、クレーム１の露光装置であって、上記流体供給装置は、上記チャンバーとは異なる階に設置されている。斯かる本発明によれば、温度制御用の流体を供給する流体供給装置とそのチャンバーとが異なる階にあるため、その振動が伝わりにくく、本発明の温度制御方法を使用できる露光装置が実現できる。

15 本発明のクレーム３に係る露光装置は、クレーム１の露光装置であって、上記チャンバーと床との間および上記流体供給装置と床との間の少なくとも一方に防振部材を備える。斯かる本発明によれば、温度制御用の流体を供給する流体供給装置とそのチャンバーとの間に振動の伝達を防ぐ防振部材があるため、その振動が伝わりにくく、本発明の温度制御方法を使用できる露光装置が実現  
20 できる。

本発明のクレーム４に係る露光装置は、クレーム３の露光装置であって、上記チャンバーと上記流体供給装置とは同一の階に設置されている。斯かる本発明によれば、温度制御用の流体を供給する流体供給装置とそのチャンバーとが同一階に設置されていても、これらの間に振動の伝達を防ぐ防振部材があるため、その振動が伝わりにくく、本発明の温度制御方法を使用できる露光装置が  
25

実現できる。

本発明のクレーム 5 に係る露光装置は、クレーム 1 の露光装置であって、上記流体供給装置は、上記振動の減衰が所定値以下となる距離だけ離れて設置されている。斯かる本発明によれば、温度制御用の流体を供給する流体供給装置  
5 が、振動の減衰が所定値以下となる距離だけチャンバーから離れて設置されているため、その振動が伝わりにくく、本発明の温度制御方法を使用できる露光装置が実現できる。

本発明のクレーム 6 に係る露光装置は、クレーム 5 の露光装置であって、上記所定値は上記振動が 25% (6 dB) 以上減衰する値である。斯かる本発明  
10 によれば、温度制御用の流体を供給する流体供給装置が、振動の減衰が 25% (6 dB) 以上減衰する距離だけチャンバーから離れて設置されているため、その振動が伝わりにくく、本発明の温度制御方法を使用できる露光装置が実現できる。

本発明のクレーム 7 に係る露光装置は、クレーム 1 の露光装置であって、上記流体は気体および液体の少なくとも一方である。斯かる本発明によれば、温度  
15 制御用の気体または液体を供給する流体供給装置の振動はそのチャンバー内に伝わりにくく、かつ気体または液体により容易に温度制御できるため、本発明の温度制御方法を使用できる露光装置が実現できる。

本発明のクレーム 8 に係る露光装置は、クレーム 1 の露光装置であって、さらに、上記流体供給装置から供給された流体を上記チャンバー内で温度調整する温度制御装置を含む。斯かる本発明によれば、振動がほとんど発生しないよ  
20 うな精度の高い温度制御のみをチャンバー内で行えるので、温度制御用の流体を供給する流体供給装置の振動はそのチャンバー内に伝わりにくい上に、正確な温度制御を行うことができる、本発明の露光装置が実現できる。

25 本発明のクレーム 9 に係る露光装置は、クレーム 8 の露光装置であって、さ

らに、上記流体供給装置から供給された流体の温度を計測する温度センサを上記チャンバー内に備え、上記温度制御装置は、上記温度センサの出力を利用して温度調整する。斯かる本発明によれば、温度センサの出力を利用して温度制御することができるので、より正確な温度制御を行うことができる、本発明の

5 露光装置が実現できる。

本発明のクレーム 10 に係る露光装置は、クレーム 8 の露光装置であって、上記流体供給装置は、上記チャンバー内に温度の異なる複数の流体を供給し、上記温度制御装置は、上記温度の異なる複数の流体の混合比を変えて温度調整する。斯かる本発明によれば、温度の異なる複数の流体の混合比を変えて温度  
10 調整するので、温度制御を容易に行うことができる、本発明の露光装置が実現できる。

本発明のクレーム 11 に係る露光装置は、クレーム 10 の露光装置であって、さらに、上記流体供給装置から供給された流体の温度を計測する温度センサを上記チャンバー内に備え、上記温度制御装置は、上記温度センサの出力を利用  
15 して上記混合比を決定し温度調整を行う。斯かる本発明によれば、温度センサの出力を利用して温度の異なる複数の流体の混合比を変えて温度調整するので、より正確な温度制御を容易に行うことができる、本発明の露光装置が実現できる。

本発明のクレーム 12 に係る温度制御方法は、マスクに形成されたパターンの像を基板上に転写する露光本体部を内部に備えるチャンバー内の温度を制御  
20 する温度制御方法において、上記チャンバーに対して振動が伝わらないように流体供給装置を設置するステップと、上記設置された流体供給装置から上記チャンバー内に流体を供給するステップとを含む。斯かる本発明によれば、温度制御用の流体を供給する流体供給装置の振動はそのチャンバー内に伝わりにく  
25 いため、本発明の温度制御方法を実現することができる。

本発明のクレーム 1 3 に係る温度制御方法は、クレーム 1 2 の温度制御方法であって、上記流体供給装置を設置するステップは、上記流体供給装置を上記チャンバーとは異なる階に設置する。斯かる本発明によれば、温度制御用の流体を供給する流体供給装置とそのチャンバーとが異なる階にあるため、その振

5 動が伝わりにくく、本発明の温度制御方法を実現することができる。

本発明のクレーム 1 4 に係る温度制御方法は、クレーム 1 2 の温度制御方法であって、上記流体供給装置を設置するステップは、上記流体供給装置と床との間に防振部材を備えるステップを含む。斯かる本発明によれば、温度制御用の流体を供給する流体供給装置とそのチャンバーとの間に振動の伝達を防ぐ防

10 振部材があるため、その振動が伝わりにくく、本発明の温度制御方法を実現することができる。

本発明のクレーム 1 5 に係る温度制御方法は、クレーム 1 2 の温度制御方法であって、上記流体供給装置を設置するステップは、上記流体供給装置を同一の階に、かつ上記振動の減衰が所定値以下となる距離だけ離れて設置する。斯

15 かる本発明によれば、温度制御用の流体を供給する流体供給装置とそのチャンバーとが同一階に設置されていても、これらの間に振動の伝達を防ぐ防振部材があるため、その振動が伝わりにくく、本発明の温度制御方法を実現することができる。

本発明のクレーム 1 6 に係る温度制御方法は、クレーム 1 2 の温度制御方法

20 であって、さらに、上記チャンバー内に供給された流体に対して上記チャンバー内で温度調整するステップを含む。斯かる本発明によれば、振動がほとんど発生しないような精度の高い温度制御のみをチャンバー内で行えるので、温度制御用の流体を供給する流体供給装置の振動はそのチャンバー内に伝わりにくい上に、正確な温度制御を行うことができる。

25 本発明のクレーム 1 7 に係る温度制御方法は、クレーム 1 6 の温度制御方法

であって、流体を供給するステップは温度の異なる複数の流体を供給し、上記温度調整するステップは、上記複数の流体の混合比を変えて温度調整する。斯かる本発明によれば、温度の異なる複数の流体の混合比を変えて温度調整するので、温度制御を容易に行うことができる。

- 5     本発明のクレーム 18 に係る温度制御方法は、クレーム 12 の温度制御方法であって、上記流体は気体および液体の少なくとも一方である。斯かる本発明によれば、温度制御用の気体または液体を供給する流体供給装置の振動はそのチャンバー内に伝わりにくいため、本発明の温度制御方法を実現することができる。

10

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は、従来の露光装置を示す一部を切り欠いた概略構成図である。

第 2 図は、従来の他の露光装置を示す一部を切り欠いた概略構成図である。

- 15    第 3 図は、本発明を実施するための最良の形態の露光装置を示す一部を切り欠いた概略構成図である。

第 4 図は、第 3 図の露光装置の露光光源を示す一部を切り欠いた概略構成図である。

第 5 図は、本発明を実施するための第 1 の他の形態の露光装置を示す一部を切り欠いた概略構成図である。

- 20    第 6 図は、本発明を実施するための第 2 の他の形態の露光装置を示す一部を切り欠いた概略構成図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

- 25    以下、本発明を実施するための最良の形態につき第 3 図、及び第 4 図を参照して説明する。

- 第3図は本発明を実施するための最良の形態の露光装置を示す概略構成図であり、この第3図において、半導体製造工場の或る階の床F 1上に、エアードンパー、又は油圧式のダンパー等よりなる4個の防振パッド（第3図ではその内の2つの防振パッド10 a, 10 bが現れている）を介して箱型のチャンバ
- 5    ー1が設置されている。チャンバー1の内部は、温度制御用の気体（本形態では空気）の送風ダクト16が通過する予備室22 a、その気体の温度を最終的に制御するための温度制御室23、チャンバー1の天井でその気体の吸塵を行うためのフィルタ室22 b、及び内部の気体の温度が所定温度に安定化された恒温室100に分かれており、恒温室100内に露光本体部が設置されている。
- 10    その露光本体部は、露光光の照度分布を均一化するためのオプティカル・インテグレータやコンデンサーレンズ系等よりなる照明光学系2、マスクとしてのレチクル3を保持、位置決めするレチクルステージ4、投影光学系5、露光対象のウエハ6を保持するウエハホルダ7、及びウエハ6（ウエハホルダ7）を3次的に位置決めするウエハステージ8より構成されている。露光光源と
- 15    しては、水銀ランプ、又はエキシマレーザ光源等のレーザ光源等が使用でき、その露光光源を照明光学系2内に収納してもよい。ただし、本形態では露光光源としてエキシマレーザ光源が使用されており、後述のようにそのエキシマレーザ光源はチャンバー1の床下に設置されている。また、ウエハステージ8は、フレーム部材9を介してチャンバー1の床面に設置されている。
- 20    露光時には、照明光学系2からの露光用の照明光のもとで、レチクル3に形成されたパターンの縮小像が、投影光学系5を介してステップ・アンド・リピート方式でウエハ6上の各ショット領域に順次転写される。このように本形態の露光装置はステッパ方式であるが、露光装置として、ステップ・アンド・スキャン方式の投影露光装置等が使用される場合にも本発明が適用される。
- 25    なお、米国特許第5, 528, 118号により知られているように、ウエハ

ステージ8をチャンバー1の床面に設置するのではなく、チャンバー1を側壁と天井とから構成して、ウエハステージ8をフレーム部材9を介して直接工場の床F1上に設置するようにしても良い。これにより、ウエハステージ8の移動により発生する反力は、機械的に床F1に逃がすことができる。

- 5     また、1995年4月4日に米国特許商標庁に出願された08/416, 558号にあるように、レチクルステージ4を直接工場の床F1上に設置するようにしても良い。これにより、レチクルステージ4の移動により発生する反力を機械的に床F1に逃がすことができる。

- 本形態において、チャンバー1の恒温室100内には照明光学系2やウエハ  
10     ステージ8等の発熱部材が存在するため、仮に気密状態とするとそれらの熱の蓄積により恒温室100内部の気温が次第に上昇する。そこで、チャンバー1の恒温室100内には、その上のフィルタ室22bからHEPAフィルタ等の吸塵フィルタ21を通過した一定温度の気体（本形態では空気）A1が常時送風されている。その気体A1は、照明光学系2やウエハステージ8等の発熱部  
15     材により温度上昇した気体A2となって、チャンバー1の床面の開口から排気ダクト17を介して恒温室100外に排気される。この一定温度の気体の送風（恒温送風）により、恒温室100内の気体の温度はほぼ所定の目標温度（例えば21℃）に保たれている。

- 排気ダクト17は、工場の床F1に設けた穴を通り、その床F1の下に設け  
20     られた流体供給装置11に達する。本形態では流体供給装置11が機械室に相当し、流体供給装置11は、その床F1の階下の床F2上に設置されている。即ち、流体供給装置11のカバー11aは、防振パッド15a, 15bを介して床F2上に設置されており、排気ダクト17はカバー11a内に引き込まれている。排気ダクト17によりチャンバー1の恒温室100から排気された気  
25     体A3は、流体供給装置11のカバー11a内で、加圧ファン12により加圧



され、冷却機 1 3 により冷却及び除湿された後、電熱器等のヒーター（加熱器）  
1 4 により所定の温度（恒温室 1 0 0 内の目標温度を 2 1℃とすると、例えば  
2 1℃）に温度調整されて、送風ダクト 1 6 に供給される。送風ダクト 1 6 は、  
カバー 1 1 a 内から上階の床 F 1 に設けられた穴を通して、チャンバー 1 内の  
5 予備室 2 2 a を経て温度制御室 2 3 に導かれている。

ところで、排気ダクト 1 7 及び送風ダクト 1 6 は、流体供給装置 1 1 で発生  
した振動を床 F 1 に対して伝導させないために、ゴム等の弾性部材を素材とす  
るか、蛇腹構造等にすることが望ましい。また、排気ダクト 1 7 及び送風ダク  
ト 1 6 が床 F 1 若しくはチャンバー 1 と接続されている穴についても、穴の内  
10 径とそれぞれのダクトの外径との接触部分に弾性部材を挿入することが望まし  
い。

送風ダクト 1 6 に供給された温度制御された気体 A 4 は、上階の床 F 1 の穴  
を通過してチャンバー 1 に向かい、チャンバー 1 の天井部に設けられた温度制  
御室 2 3 内に入る。温度制御室 2 3 内には、温度制御素子としてのペルチェ素  
15 子 1 8 の一部が設けられており、送風ダクト 1 6 から供給された気体 A 4 の温  
度を、ペルチェ素子 1 8 によって恒温室 1 0 0 内の目標温度に正確に調節する。  
ここで完全に恒温化された気体 A 5 はフィルタ室 2 2 b に送られ、フィルタ室  
2 2 b 内の吸塵フィルタ 2 1 を通過して再び気体 A 1 として恒温室 1 0 0 内に  
送風される。

20 フィルタ室 2 2 b 及び恒温室 1 0 0 内の気体の温度を正確に目標温度に調節  
するために、フィルタ室 2 2 b 内で温度制御室 2 3 の排気口の近傍に温度セン  
サ（温度計） 1 9 が設けられている。温度センサ 1 9 の計測値は制御系 2 0 に  
送られ、制御系 2 0 は温度センサ 1 9 の計測値に応じてペルチェ素子 1 8 に流  
す電流の極性及び強さを制御することにより、温度制御室 2 3 から排気される  
25 気体の温度を上記の目標温度に保つようにしている。

ペルチェ素子 18 は、例えば一方の端面 18 a が温度制御室 23 内に出て、他方の端面 18 b がチャンバー 1 の外部に出るように設置されている。ペルチェ素子 18 をこのように設置することにより、ペルチェ素子 18 に流す電流の極性（正負）及び強さ（電流値）を制御することによって、温度制御室 23 内の熱をチャンバー 1 外に排出すること、即ち温度制御室 23 内から排気される気体の温度を下げることも、チャンバー 1 外の熱を温度制御室 23 内に取り込むこと、即ち温度制御室 23 内から排気される気体の温度を上げることも可能になる。このように本形態では、チャンバー 1 の恒温室 100 内に供給される気体の温度がペルチェ素子 18 によって最終的に高精度に目標温度に制御されている。

この場合、そのペルチェ素子 18 が配置されている温度制御室 23 に供給される気体 A 4 の温度は、予め階下の流体供給装置 11 によって制御されている。流体供給装置 11 内の加圧ファン 12 及び冷却機 13 は、その内部に高出力のコンプレッサー及びファンやモーターを有しており大きな振動源となるが、これらの振動源は、露光本体部（露光装置本体部）の収納されたチャンバー 1 が設置された床 F 1 の階下の床 F 2 上に設置されているので、この振動が上階の床 F 1 上の露光本体部に影響を与える可能性はない。

また、本形態の露光装置では、露光光源がチャンバー 1 の設置されている床 F 1 の階下に設置されている。

第 4 図は、第 3 図の露光装置の露光光源を示し、この第 4 図において、下側の床 F 2 上に防振パッド 36 a, 36 b を介して光源カバー 35 a が配置され、光源カバー 35 a 内に露光光源としてのエキシマレーザ光源 31 が設置されている。そして、露光時には、エキシマレーザ光源 31 からの露光用の照明光としての紫外パルス光 LB は、光路折り曲げ用のミラー 32 で上方に反射された後、光路を横方向に調整するためのマッチング用の光学部材 33 を経て、光源

カバー 35 a の上面の穴に設けられた光路カバー 17 A に入射する。光路カバー 17 A は、上階の床 F 1 に設けられた穴を通してチャンバー 1 の恒温室 100 内に通じている。光路カバー 17 A 内を通して恒温室 100 内に導かれた紫外パルス光 LB は、露光本体部のミラー 34 で反射されて照明光学系 2 に入射し、照明光学系 2 からレチクル 3 に照射される。

この場合、エキシマレーザ光源 31 は熱源となるが、この熱源が露光本体部の収納されているチャンバー 1 の床下に設置されているため、その熱源の露光本体部に対する影響はなくなっている。

第 3 図に戻り、床 F 2 上の流体供給装置 11 は、第 4 図に示す露光光源と隣接するように配置されている。そして、本形態では、加圧ファン 12 及び冷却機 13 からの振動が床 F 2 を伝わってその露光光源に達しないように、流体供給装置 11 のカバー 11 a と床 F 2 との間には防振パッド 15 a, 15 b が設けられている。これによって、流体供給装置 11 と露光光源とをチャンバー 1 の階下に並列に近接して設置できるようになっている。

なお、本形態のように、流体供給装置 11 をチャンバー 1 から離れた場合、チャンバー 1 内での温度計測値（例えば温度センサ 19 による計測値）を用いて流体供給装置 11 内のヒーター 14 に対してフィードバック制御を行うと、ヒーター 14 の送風口での温度と温度センサ 19 での温度との間にオフセットが生ずること等によって、温度変動（制御不安定に伴うオーバーシュート等）が発生してしまう可能性がある。しかしながら、本形態では大出力の流体供給装置 11 とは別に、ペルチェ素子 18 をチャンバー 1 内の温度センサ 19 の直前に設けているので、温度センサ 19 とペルチェ素子 18 との距離は短く、制御上の遅れ時間も短縮できるため、温度制御に際して気体の最終的な温度が不安定になる可能性は無い。

また、温度制御室 23 内の温度制御素子はペルチェ素子 18 に限るわけでは

ない。例えば工場の床F 1の階下に設けた流体供給装置1 1内のヒーター1 4による気体A 4の温度制御値を常に目標温度より低めに設定しておくものとするれば、温度制御室2 3内の温度制御素子としては、電熱線等からなる加熱機能のみを有するヒーターを使用することもできる。温度制御素子として上記のい  
5 ずれを採用しても、それらの部材はその動作に際して何ら振動を発生しないため、露光本体部の位置決め精度や転写像のコントラスト等は高く維持される。

なお、温度制御室2 3内のペルチェ素子1 8における温度制御が常に或る所定の値以上の加熱、又は排熱である場合には、制御系2 0は流体供給装置1 1内のヒーター1 4に指令を送り、ヒーター1 4から出力される気体A 4の温度  
10 を変更することもできる。

次に、本発明を実施するための第1の他の形態につき第5図を参照して説明する。本形態は、発明を実施するための最良の形態に対して主に流体供給装置の構成を変えたものであり、第5図において第3図に対応する部分には同一符号を付してその詳細説明を省略する。

15 第5図は、本形態の露光装置を示す構成図であり、この第5図において、チャンパー1の恒温室1 0 0内に露光本体部が設置されている。そして、恒温室1 0 0内より排気ダクト1 7を介して階下の流体供給装置1 1 Aに送られた気体A 3は、流体供給装置1 1 Aのカバー1 1 a内で、加圧ファン1 2により加圧され、冷却機1 3により冷却及び除湿された後、2つの気体流A 3 a, A 3  
20 bに分岐してそれぞれ別の電熱器等のヒーター1 4 a, 1 4 bに送られる。

このように分岐された気体流A 3 a及びA 3 bは、それぞれヒーター1 4 a及び1 4 bにおいて、恒温室1 0 0内の目標温度（例えば2 1℃）に対して上下に僅かに異なる温度に設定される。一例として、気体流A 3 aはヒーター1 4 aにおいて、その目標温度に対して+0. 0 5℃異なる温度に設定されて、  
25 気体A 4 aとして送風ダクト1 6 aに供給される。一方、気体流A 3 bは、ヒ

ーター14bにおいて、その目標温度に対して $-0.05^{\circ}\text{C}$ 異なる温度に設定されて、気体A4bとして送風ダクト16bに供給される。送風ダクト16a、16bは、カバー11a内から上階の床F1に設けられた穴を通して、チャンパー1内の予備室22aを経て、チャンパー1の天井部に設けられた温度制御室23内の気体混合器24に導かれている。本形態では気体混合器24が、温度制御装置としての役割を果たしている。

送風ダクト16a、16bに供給された温度制御された気体A4a、A4bは、並列に上階の床F1の穴を通過してチャンパー1に向かい、チャンパー1の温度制御室23内の気体混合器24に送られる。気体混合器24は、温度の異なる2つの気体A4a、A4bを設定された混合比で混合することによって気体A5を生成し、この気体A5をフィルタ室22bに送り込む。この際に、不要となった気体は不図示のダクトを介して気体混合器24から加圧ファン12に戻されている。

本形態においても、フィルタ室22b内で温度制御室23の排気口の近傍に温度センサ19が設けられている。温度センサ19の計測値は制御系25に送られ、制御系25は温度センサ19の計測値に応じて気体混合器24における2つの気体A4a、A4bの混合比を制御することにより、気体混合器24からフィルタ室22b内に供給される気体A5の温度を上記の目標温度に保つようにしている。気体混合器24内には少なくとも1つの可変開閉弁が設けられ、この弁の機械的な開閉動作により2つの気体A4a、A4bの混合比を変更する。ただし、この機械的な動作に伴う振動は極めて僅かであり、恒温室100内の露光本体部に振動を伝えることはない。

そして、気体混合器24によって完全に恒温化された気体A5は、フィルタ室22b内の吸塵フィルタ21を通過して再び気体A1として恒温室100内に送風され、恒温室100内の温度がその目標温度に維持される。本形態にお

いても、温度センサ 1 9 と気体混合器 2 4 との距離は短く、制御上の遅延時間も短縮できるため、温度制御に際して気体 A 5 の温度が不安定になる可能性は全くない。

また、本形態においても、気体混合器 2 4 による混合比率が常に一方の気体 5 のみを多く使用するような場合には、制御系 2 5 は流体供給装置 1 1 A 内のヒーター 1 4 a, 1 4 b に指令を送り、ヒーター 1 4 a, 1 4 b から供給される気体 A 4 a, A 4 b の温度を変更するようにしてもよい。即ち、高温側の気体のみを多く使用している場合には、両ヒーター 1 4 a, 1 4 b から供給される気体の温度を上昇させ、低温側の気体のみを多く使用している場合には、両ヒーター 1 4 a, 1 4 b から供給される気体の温度を降下させれば良い。

なお、本形態では 2 つの気体 A 4 a, A 4 b の混合比を制御して、供給される気体の温度を調整することとしたが、本発明はこれに限られるものではなく、3 つ以上の気体を混合して温度調整してもよい。これにより、温度調整をより高精度に行うことができる。

ところで、以上の実施をするための形態では、いずれも流体供給装置 1 1, 1 1 A を露光装置本体の設置される工場の床 F 1 の階下に配置するとしたが、流体供給装置 1 1, 1 1 A の設置される場所はこれに限定されるわけではなく、露光本体部が収納されているチャンバー 1 の設置される工場の床よりも上の階に設置することも可能であるし、同一フロア内の離れた場所に設置することも可能であるし、さらには、流体供給装置 1 1, 1 1 A をチャンバー 1 内に独立して設置することも可能である。ただし、流体供給装置 1 1, 1 1 A をチャンバー 1 と同一フロア内に設置する場合は、これらの間に振動が十分に減衰するだけの距離をとるか、流体供給装置と床 F 1 との間に防振パッドを配置する必要がある。振動が十分に減衰する距離は、例えば流体供給装置 1 1 がチャンバー 1 内にあったときに比べて振動が 2 5 % ( 6 d B ) 程度もしくはそれ以上に

減衰する距離が望ましい。しかしながら、この距離は床の材質や建物の建築構造等の様々な要素により異なるため、流体供給装置 11 の設置にあたり、これらの要素を考慮して上記距離を求める必要がある。

また、チャンバー 1 及び流体供給装置 11 と床 F 1 との間に防振パッドを配置し、さらにチャンバー 1 と流体供給装置 11 に接続する送風ダクト 16 若しくは排気ダクト 17 を防振機能を有する材質（例えばゴム）で成型したり、防振機能を有する構造（例えば、蛇腹構造）とすることで、チャンバー 1 と流体供給装置 11 とを比較的近接することができる。

さらに、一台の流体供給装置 11, 11 A から、複数台の露光装置に対して恒温化用の気体を供給する構成とすることもできる。

また、流体供給装置 11, 11 A からチャンバー 1 内に供給する気体は空気に限られず、例えば窒素ガスやヘリウムガス等であっても良いことは言うまでもない。

また、これまでは、チャンバー 1 内に供給される流体は気体であるとしてきたが、最近の露光装置では恒温化のために液体を使用する場合もある。そこで、上記の実施の形態の露光装置においても、チャンバー 1 とは離れた位置にある流体供給装置内で所定の液体の恒温化を行い、それをチャンバー 1 内に導いた後にそれらの実施の形態のごとく微小量の温度制御を行うようにしてもよい。あるいは外部の流体供給装置内で、2つの温度に恒温化された2種の液体を生成し、それをチャンバー 1 内で混合して恒温液体を生成し、その恒温液体を露光装置の局所領域の温度調整に使用することもできる。

第 6 図は、本発明を実施するための第 2 の他の形態の露光装置を示す概略構成図である。本形態は、温度制御に用いる流体に液体を用い、露光装置の局所領域の 1 つである投影光学系 5 の温度制御に適用したものであり、第 6 図において第 3 図に対応する部分には同一符号を付してその詳細説明を省略する。

第6図において、チャンバー1の恒温室100内に投影光学系5等を有する露光本体部が設置されている。そして、投影光学系5の周囲には、温度制御のための液体が流れる温度制御管48が螺旋状に配設され、中を流れる液体が温度調整されていることにより、投影光学系5が温度制御される。

- 5     例えば、床F1に設置されたチャンバー1から離れた位置である階下の床F2に設置された流体供給装置11B内のコンプレッサー41およびメイン温度コントローラ42で、投影光学系5を一定温度に制御するために温度調整された液体である水が、給水管46内を流れてチャンバー1の恒温室100に導かれる。そして、恒温室100に設置されたサブ温度コントローラ43において、
- 10   給水管46内を流れている間に僅かに温度変化してしまった水温を、再度調整する。このサブ温度コントローラ43における温度調整は、僅かに変化してしまった水温を調整する点で、大きく変化している可能性がある水温を調整する流体供給装置11Bでの温度調整と異なる。このため、流体供給装置11Bでは振動が発生することがあるのに対し、サブ温度コントローラ43での温度調
- 15   整には、殆ど振動が伴わない。このサブ温度コントローラ43において温度調整された水は、投影光学系5の周囲に配設された螺旋状の温度制御管48内を流れる間に、投影光学系5を一定温度に制御する。その後、投影光学系5の温度を制御した水は、配水管47を通過して、流体供給装置11Bに戻り、上述の温度制御を繰り返す。
- 20   以上のように、本発明は気体もしくは液体を用いた温度制御に適用可能である旨を説明し、それぞれの媒体を扱う流体供給装置は、11A、11Bと別々に説明した。しかしながら、本発明は気体および液体の両方を1つの流体供給装置を用いて温度制御することも可能である。この場合、露光装置の設置面積（フットプリント）を削減できるとともに、振動源を1つにすることかでき、
- 25   チャンバーに対する振動伝達をより減少させることができる。



このように本発明は上述の実施をするための形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の構成を取り得る。

#### 産業上の利用可能性

- 5      本発明の温度制御方法によれば、流体供給装置とチャンバーとの間で、そのチャンバーに送られる流体の温度を制御することによって、そのチャンバー内の温度を制御できる。また、チャンバー内には振動を発生する温度制御部が無い  
ため、その温度制御に伴う振動に起因する露光本体部の位置決め精度の悪化、  
転写像のコントラストの劣化等の悪影響を軽減できる利点がある。
- 10      次に、本発明の第1の露光装置によれば、本発明の温度制御方法がほぼ使用  
できる。また、流体供給装置から出力される流体の温度を制御してチャンバー  
内に送り出す温度制御装置を備え、そのチャンバー内の温度を所定温度に制御  
する場合には、チャンバー内に流入する流体の最終的な温度は、離れて設置さ  
15      れた温度制御装置が行うのではなく、チャンバーに実質的に近接して設け  
られていた温度制御装置が行うため、流体供給装置とチャンバーとの距離が離れて  
いても、チャンバー内の気温、又はチャンバー内で使用する流体の温度を高精  
度 に一定に保つことができる。

- 更に、チャンバー内の温度を制御するための温度制御部をチャンバー外に移  
設したため、チャンバー（露光本体部）の設置に必要な床面積（フットプリン  
20      ト）が減少し、同一の広さの工場内により多くの露光装置を設置できるという  
利点もある。

- また、流体供給装置が、流体の温度を制御する流体供給装置を有するとき  
は、この流体供給装置で予め大まかにその流体の温度が制御されるため、その  
温度制御装置での温度の制御量は僅かになる。従って、その温度制御装置は、  
25      ペルチェ素子やヒーターのような振動源を伴わない温度制御素子で間に合うた

め、チャンバー内への振動の影響が更に少なくなる。

また、流体供給装置は、温度の異なる複数の流体を出力し、温度制御装置は、それら複数の流体を所定の比率で混合する場合には、温度制御時の発熱量が低減される。

5     また、その温度制御装置で制御された流体の温度を検出する検出器をさらに有し、少なくともその温度制御装置、及びその流体供給装置の一方は、その検出器の検出結果に基づいてその流体の温度を制御する場合には、実質的にチャンバー内の実際の温度に基づいて、そのチャンバー内の温度を高精度に制御できる。

10    また、その流体供給装置は、そのチャンバーとは異なる床面に設置されているときには、その流体供給装置で発生する振動がそのチャンバー内には全く伝わらないようになる。

また、その流体供給装置は、この流体供給装置の振動がその露光本体部に伝わらないように設置されている場合には、露光本体部の位置決め精度等が更に

15    向上する。

次に、本発明の第2の露光装置によれば、本発明の温度制御方法が使用できる。また、チャンバー内の温度を制御するための温度制御部の大部分をチャンバー外に移設したため、チャンバー（露光本体部）の設置に必要な床面積（フットプリント）が減少し、同一の広さの工場内により多くの露光装置を設置で

20    きるという利点もある。

## 請 求 の 範 囲

1. 露光装置であって、  
マスクに形成されたパターンの像を基板上に転写する露光本体部を内部に備  
5 えるチャンバーと、  
前記チャンバー内に流体を供給する流体供給装置とを含み、  
前記流体供給装置は、当該流体供給装置で発生した振動が前記チャンバーに  
対して伝わらないように設置されている。
2. クレーム1の露光装置であって、前記流体供給装置は、前記チャンバー  
10 とは異なる階に設置されている。
3. クレーム1の露光装置であって、前記チャンバーと床との間および前記  
流体供給装置と床との間の少なくとも一方に防振部材を備える。
4. クレーム3の露光装置であって、前記チャンバーと前記流体供給装置と  
は同一の階に設置されている。
- 15 5. クレーム1の露光装置であって、前記流体供給装置は、前記振動の減衰  
が所定値以下となる距離だけ離れて設置されている。
6. クレーム5の露光装置であって、前記所定値は前記振動が25%以上減  
衰する値である。
7. クレーム1の露光装置であって、前記流体は気体および液体の少なくと  
20 も一方である。
8. クレーム1の露光装置であって、さらに、前記流体供給装置から供給さ  
れた流体を前記チャンバー内で温度調整する温度制御装置を含む。
9. クレーム8の露光装置であって、さらに、前記流体供給装置から供給さ  
れた流体の温度を計測する温度センサを前記チャンバー内に備え、  
25 前記温度制御装置は、前記温度センサの出力を利用して温度調整する。

10. クレーム8の露光装置であって、前記流体供給装置は、前記チャンバー内に温度の異なる複数の流体を供給し、

前記温度制御装置は、前記温度の異なる複数の流体の混合比を変えて温度調整する。

5 11. クレーム10の露光装置であって、さらに、前記流体供給装置から供給された流体の温度を計測する温度センサを前記チャンバー内に備え、

前記温度制御装置は、前記温度センサの出力を利用して前記混合比を決定し温度調整を行う。

12. マスクに形成されたパターンの像を基板上に転写する露光本体部を内部に備えるチャンバー内の温度を制御する温度制御方法において、

前記チャンバーに対して振動が伝わらないように流体供給装置を設置するステップと、

前記設置された流体供給装置から前記チャンバー内に流体を供給するステップとを含む。

15 13. クレーム12の温度制御方法であって、前記流体供給装置を設置するステップは、前記流体供給装置を前記チャンバーとは異なる階に設置する。

14. クレーム12の温度制御方法であって、前記流体供給装置を設置するステップは、前記流体供給装置と床との間に防振部材を備えるステップを含む。

15. クレーム12の温度制御方法であって、前記流体供給装置を設置する  
20 ステップは、前記流体供給装置を同一の階に、かつ前記振動の減衰が所定値以下となる距離だけ離れて設置する。

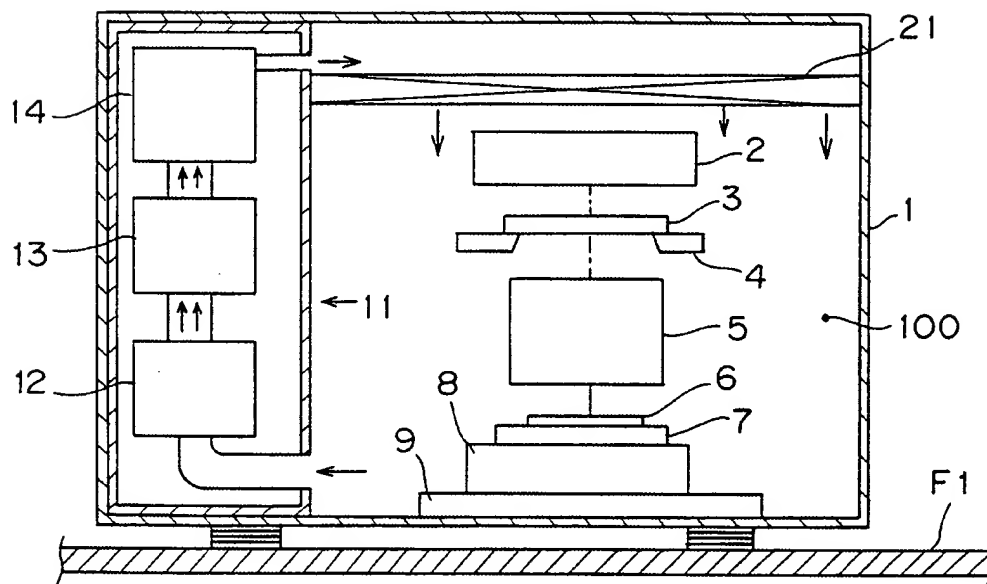
16. クレーム12の温度制御方法であって、さらに、前記チャンバー内に供給された流体に対して前記チャンバー内で温度調整するステップを含む。

17. クレーム16の温度制御方法であって、流体を供給するステップは温度  
25 度の異なる複数の流体を供給し、

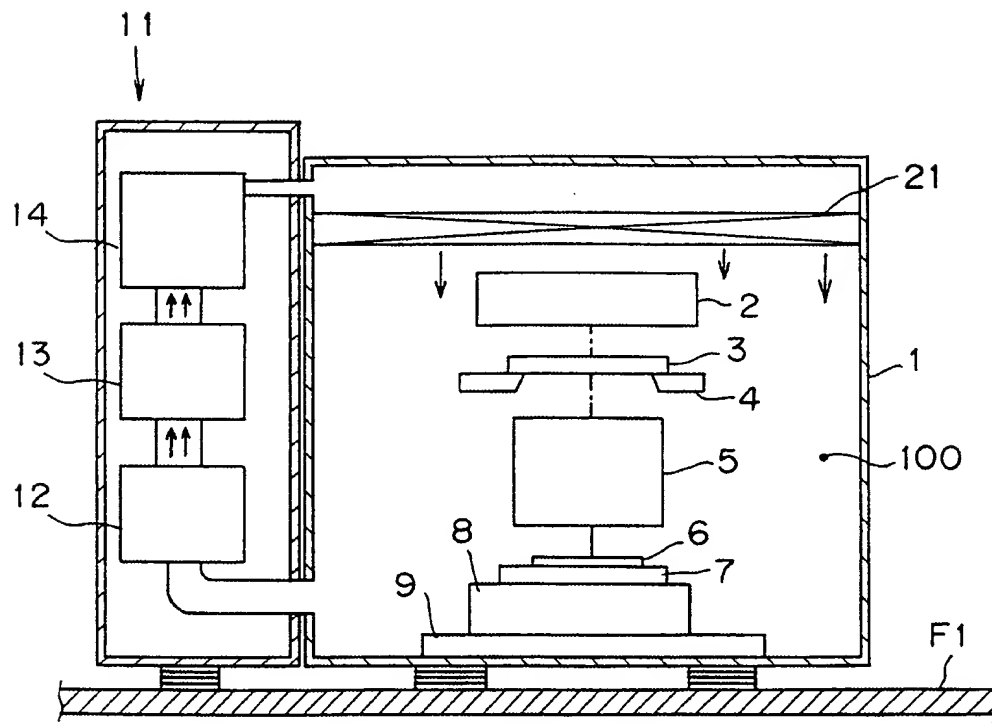
前記温度調整するステップは、前記複数の流体の混合比を変えて温度調整する。

18. クレーム12の温度制御方法であって、前記流体は気体および液体の少なくとも一方である。

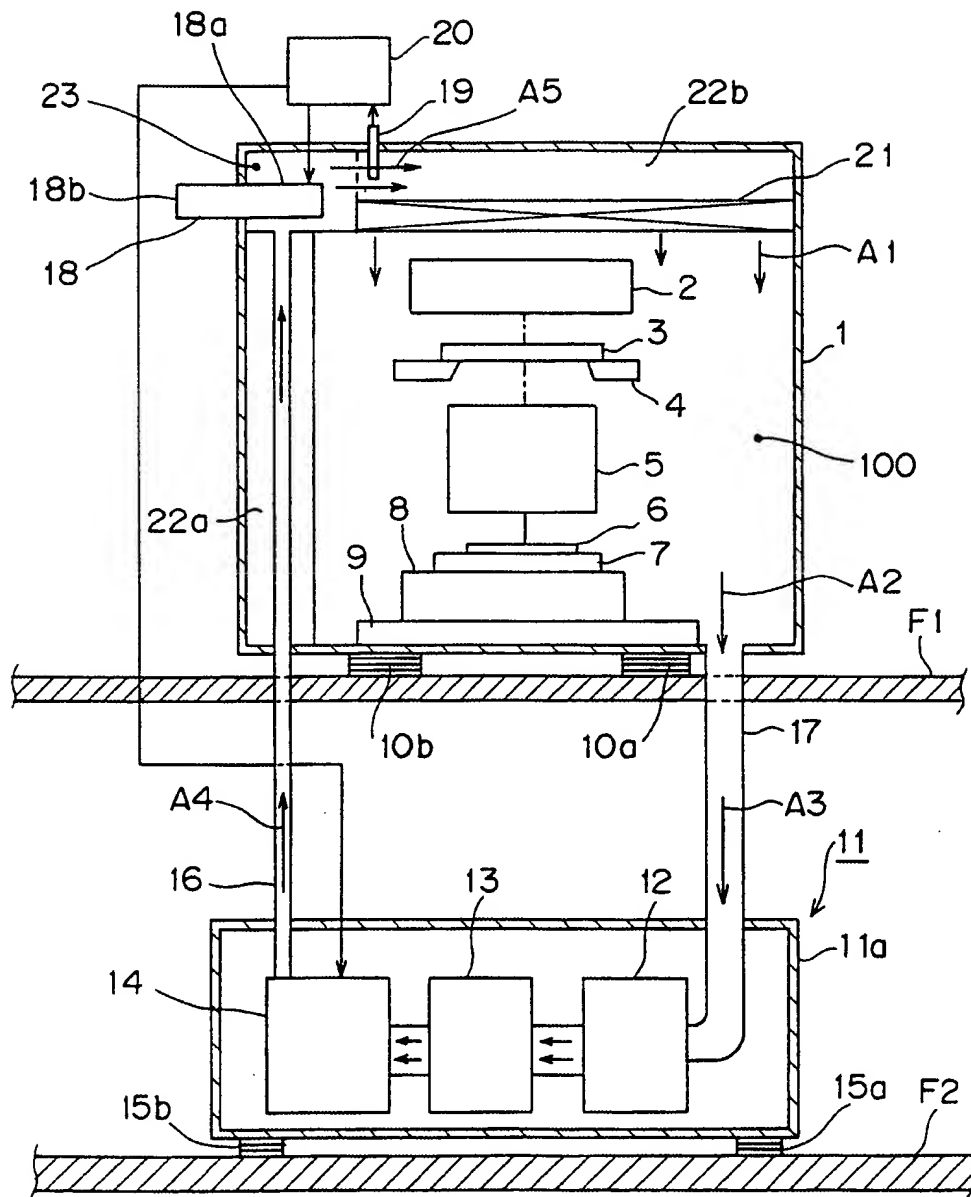
第 1 図



第 2 図

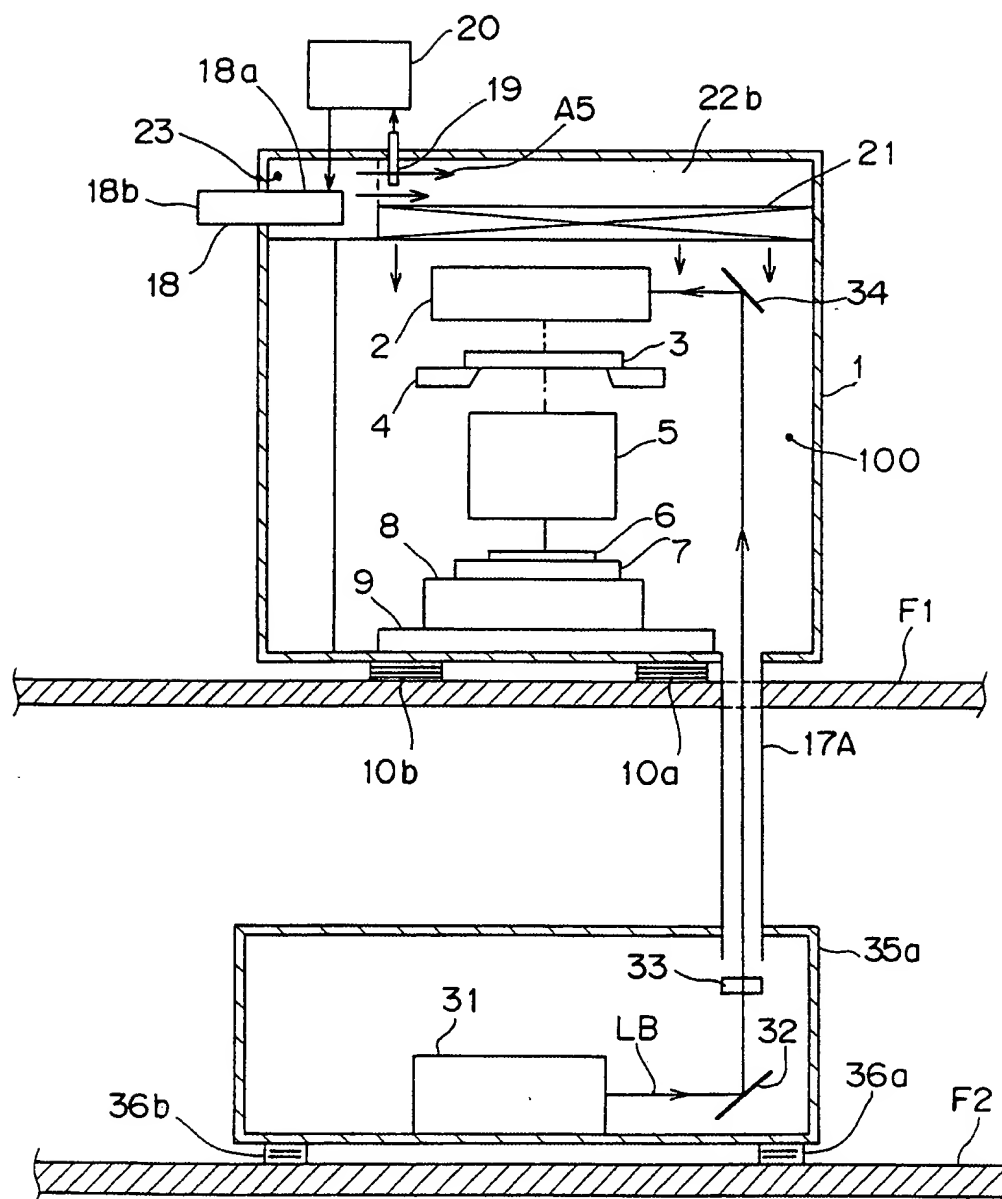


第 3 図

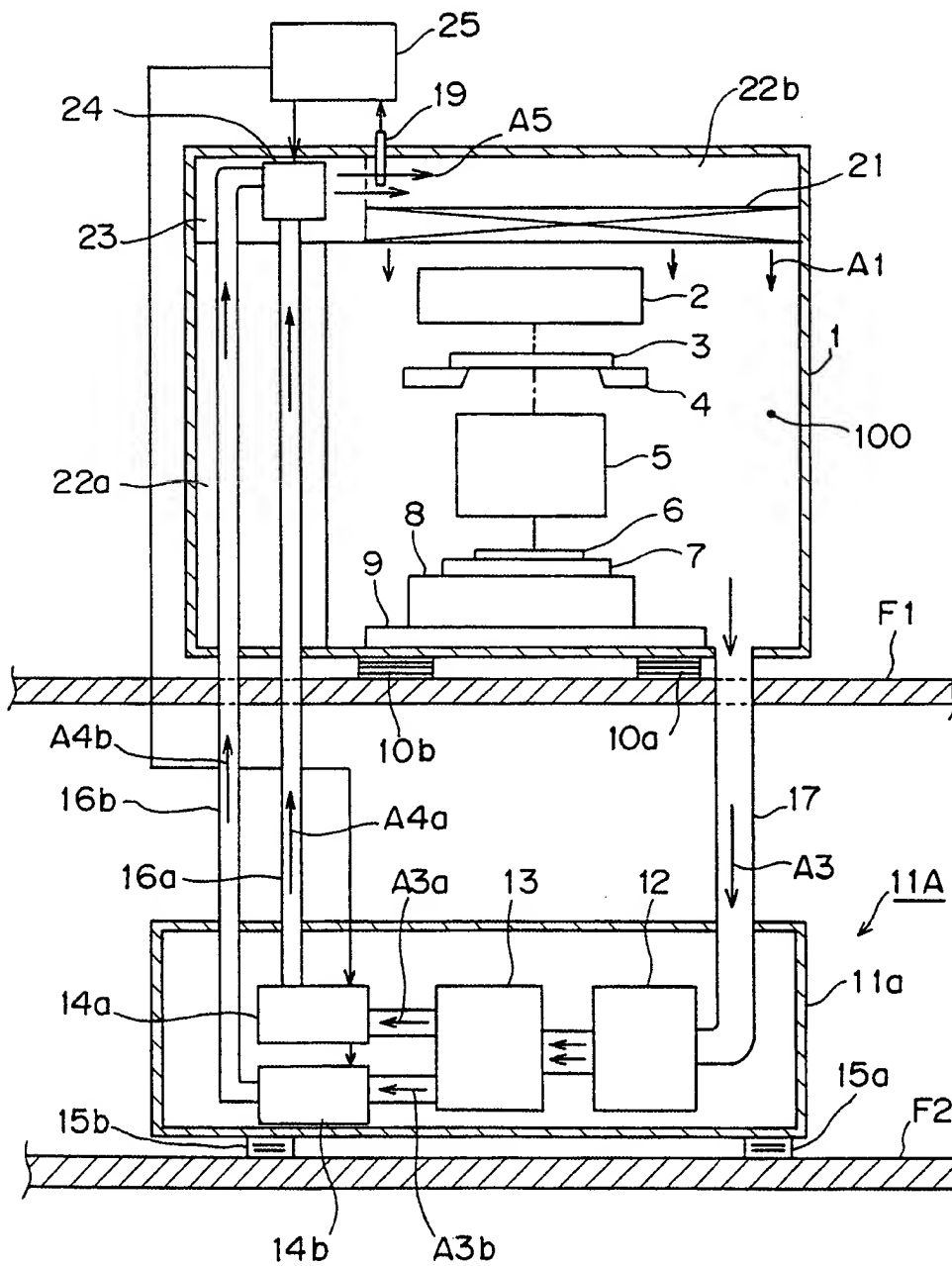




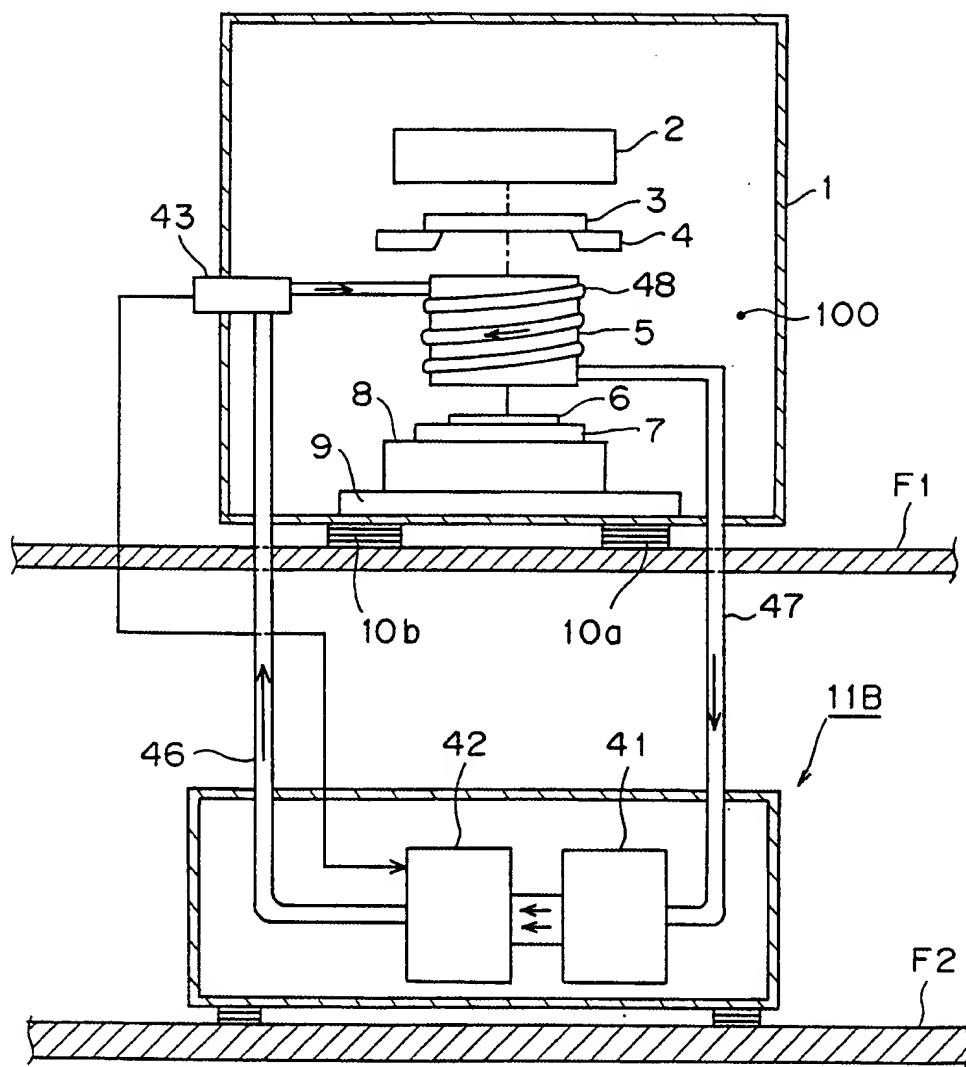
第 4 図



## 第 5 図



第 6 図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/03744

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>6</sup> H01L21/027, G03F7/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>6</sup> H01L21/027, G03F7/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1972-1998

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1972-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 63-42121, A (Canon Inc.), 23 February, 1988 (23. 02. 88), Page 2, lower right column, line 15 to page 3, upper right column, line 7 ; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-3, 5-9, 12-14, 16-19
Y	JP, 5-164361, A (Canon Inc.), 29 June, 1993 (29. 06. 93), Column 2, line 27 to column 3, line 2 ; Fig. 1 (Family: none)	1-3, 5-9, 12-14, 16-19
Y	JP, 2-199814, A (Nikon Corp.), 8 August, 1990 (08. 08. 90), Page 3, upper right column, line 3 to page 4, upper left column, line 5 ; Fig. 1 (Family: none)	1, 3-7, 12, 14, 15, 18
A	JP, 4-22118, A (Canon Inc.), 27 January, 1992 (27. 01. 92), Fig. 1 (Family: none)	1-18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not  
considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is  
cited to establish the publication date of another citation or other  
special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other  
means  
"P" document published prior to the international filing date but later than  
the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority  
date and not in conflict with the application but cited to understand  
the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
considered novel or cannot be considered to involve an inventive step  
when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
considered to involve an inventive step when the document is  
combined with one or more other such documents, such combination  
being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
16 November, 1998 (16. 11. 98)

Date of mailing of the international search report  
24 November, 1998 (24. 11. 98)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/03744

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 57-164739, U (Fujitsu Ltd.), 18 October, 1982 (18. 10. 82), Fig. 1 (Family: none)	1-18

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. cl.<sup>6</sup> H01L21/027, G03F7/20

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. cl.<sup>6</sup> H01L21/027, G03F7/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1972-1998年  
日本国公開実用新案公報 1972-1998年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 63-42121, A (キヤノン株式会社) 23. 2月. 1988 (23. 02. 88), 第2頁右下欄第15行-第3頁右上欄第7行, 第1図, 第2図 (ファミリーなし)	1-3, 5-9, 12-14, 16-19
Y	J P, 5-164361, A (キヤノン株式会社) 29. 6月. 1993 (29. 06. 93), 第2欄第27行-第3欄第2行, 第1図 (ファミリーなし)	1-3, 5-9, 12-14, 16-19

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 11. 98

国際調査報告の発送日

24.11.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

河本 充雄

印

4M

9056

電話番号 03-3581-1101 内線 3464

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 2-199814, A (株式会社ニコン) 8. 8月. 1990 (08. 08. 90), 第3頁右上欄第3行-第4頁左上欄第5行, 第1図 (ファミリーなし)	1, 3-7, 12, 14, 15, 18
A	J P, 4-22118, A (キヤノン株式会社) 27. 1月. 1992 (27. 01. 92), 第1図 (ファミリーなし)	1-18
A	J P, 57-164739, U (富士通株式会社) 18. 10月. 1982 (18. 10. 82), 第1図 (ファミリーなし)	1-18